**光学印象採得（digital scan）を用いた単冠またはブリッジの診療　2025**

**１．はじめに**

近年，デジタル技術の進歩により，歯科医療においてもデジタル技術を用いた「デジタルデンティストリー」が主流となりつつある．口腔内スキャナーを用いて三次元的に支台歯等の形状を計測し，データとして記録する印象法，すなわち光学印象採得（digital scan）もデジタルデンティストリーの一端を担うものである．

2024年度よりCAD/CAMインレー治療に対する光学印象採得が保険収載されたことにより， CAD/CAM冠など，他の歯科治療においても今後さらに光学印象採得の保険適応が拡大してゆくと考えられる．その中でも，固定性補綴装置（クラウン・ブリッジ）の光学印象採得に対する保険収載は早期に望まれるところである．

以上のことから今回，（公社）日本補綴歯科学会では，単冠またはブリッジの製作における光学印象採得の診療指針を作成することとした．

**２．光学印象採得について**

１）光学印象採得の定義

光学印象採得は，直接対象物に触れずに光学的に物体の三次元的な形状を計測し，それを画像データとして記録する印象法である．計測には口腔内スキャナーを用い，歯列ならびに周囲組織を撮影（スキャン）し，それらの形態を画像データとして再現する（「歯科補綴学専門用語集 第6版」1）より引用改変）．

２）口腔内スキャナーについて

　口腔内スキャナーとは，歯列ならびに歯周組織などを撮影し，それらの形態を画像データとして保存できる特殊な口腔内カメラである（「歯科補綴学専門用語集 第6版」）．医療機器基準等の一般名称としては「デジタル印象採得装置」と呼ばれ，「デジタル手法により、歯科修復物等のコンピュータ支援設計(CAD)及びコンピュータ支援製造(CAM)に用いるための三次元形状データを取得するもの」と定義されている2）．

３）口腔内スキャナーの種類

　2024年度に保険収載されたCAD/CAMインレー治療に対する光学印象採得において，保険適用となっている製品を取り扱っている企業は以下の通りである3）．なお，具体的な機種名については，各社とも不定期に新機種を発売していることから，本指針での表記は行わないものとする．

　　インビザライン・ジャパン株式会社

デンツプライシロナ株式会社

3Shape Japan合同会社

エンビスタジャパン株式会社

株式会社メディサイエンスプラニング

株式会社ヨシダ

株式会社ダブリューエスエム

株式会社ジオメディ

株式会社ジーシー

Fuss合同会社

株式会社RAY JAPAN

ホワイトエッセンス株式会社

株式会社リベルワークス

**３．光学印象採得と従来型印象採得の比較**

天然歯に対する単冠またはブリッジを製作するにあたり，光学印象採得と従来型印象採得を比較した研究を元に，印象採得に要する時間，印象採得時の患者の不快感，および製作した冠の適合精度について検証した．

１）光学印象採得の利用と印象採得の時間について

光学印象採得と従来型印象採得を比較したBandiaky4） らのシステマティックレビュー（SR）の結果を表１に示す．光学印象採得では平均13.1±4.2分，従来法では平均18.8±2.7分と，光学印象採得が従来型印象採得よりも平均5.7分短縮されていたが，全体としてその差は有意ではなかった．

　本SRで採用された研究論文のうち標準偏差（SD）が示されている3論文について改めてメタ解析を行った結果を表２に示す．光学印象採得は，従来型印象採得よりも，有意な操作時間の短縮が認められた（平均5.9分）．

　また，Patzeltら20）は，部分歯列に対する印象採得から咬合採得までの工程については，光学印象採得の方が従来型印象採得よりも総時間が短縮されたと報告している．

図形

中程度の精度で自動的に生成された説明

表1　印象採得の操作時間（秒）の比較（文献4より引用改変）

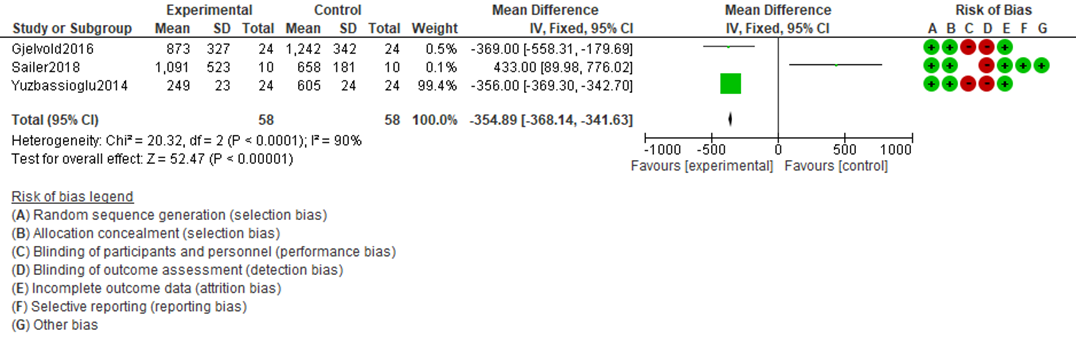


表2　印象採得の操作時間（秒）の比較（文献4でSDありの研究より）

２）光学印象採得の利用と患者の不快感について

光学印象採得と従来型印象採得を比較したBandiaky4） らのシステマティックレビュー（SR）の結果を表3に示す．印象採得時の患者が感じる不快感をVisual analog scale (VAS)で測定（0＝不快，100＝非常に快適）した結果，光学印象採得では平均67.8±21.7，従来法では平均39.6±9.3と，光学印象採得が従来型印象採得よりも平均28.2の有意な不快感軽減が認められた．

テキスト が含まれている画像

自動的に生成された説明図形

中程度の精度で自動的に生成された説明　本SRで採用された研究論文のうち標準偏差（SD）が示されている4論文について改めてメタ解析を行った結果を表4に示す．光学印象採得は，従来型印象採得よりも，有意な不快感の軽減が認められた（平均VAS値＝19.98）．

表3　不快感（Visual analogue scale）の比較（文献4より引用改変）

表4　不快感（Visual analogue scale）の比較（文献4でSDありの研究より）

３）光学印象採得の利用と製作した冠の適合精度について

光学印象採得と従来型印象採得を比較したBandiaky4） らのシステマティックレビュー（SR）の結果を表5に示す．作製した冠の適合性をマージン部の間隙で評価した結果，光学印象採得では平均80.9±31.9μm，従来法では平均92.1±35.4μmと，光学印象採得が従来型印象採得よりも平均11.1μm間隙が少なかったものの，有意な差は認められなかった．

　本SRで採用された研究論文のうち標準偏差（SD）が示されている9論文について改めてメタ解析を行った結果を表6に示す．光学印象採得と従来型印象採得の間では，マージンの適合精度に有意な差は認められなかった．また，適合精度に関連する支台歯のフィニッシュラインの再現性について，Ito23)らは口腔内スキャナーの機種によって差異はあるが、光学印象採得と従来型印象採得の間には有意な差は認められなかったと報告している。

グラフ, 箱ひげ図

自動的に生成された説明図形

中程度の精度で自動的に生成された説明

表5　冠のマージン部の適合性（μm）の比較（文献4より引用改変）

表6　冠のマージン部の適合性（μm）の比較（文献4でSDありの研究より）

**４．光学印象採得を用いた単冠またはブリッジの診療**

　天然歯に対して単冠またはブリッジの診療を行う場合，光学印象採得を用いることにより，印象採得に要する時間は従来型印象採得と比較して約6分程度短縮することが可能である．また，印象採得における患者の不快感も光学印象採得を用いることにより有意に軽減させることが可能である．さらに，作製した単冠またはブリッジのマージン部の適合精度については，光学印象採得は従来型印象採得と同程度の精度を得ることができ，冠のマージンの位置設定を歯肉縁下1㎜程度とすることにより，清掃性の面でも大きな差異はないと考えられる．なお，従来型印象採得は印象材の収縮や石膏の膨張などの材料学的特性により，単冠またはブリッジを製作するための作業用模型が変形してしまう可能性があるが，光学印象採得にはこれらの材料を使用しないため，材料による変形などは発生しない．

　一方，従来型印象採得と同様に，光学印象採得でも唾液，歯肉溝からの滲出液や血液など水分により歯の表面が汚染されている場合には，印象採得においてエラーが引き起こされる可能性がある21, 22）．したがって，光学印象採得においても，辺縁歯肉の炎症コントロールや，印象採得直前の歯肉圧排や確実なエアブロー，あるいはロールワッテによる簡易防湿などの対策は必要不可欠である．

なお，補綴装置の咬合の高さは様々な要因が影響し，デジタルインプレッションによる咬合採得も関連するため24)，撮影方法やデータの状態を確認して設計・製作することが重要である．

**５．終わりに**

　天然歯への単冠およびブリッジによる補綴診療において，口腔内スキャナーを用いた光学印象採得は，補綴装置の適合精度については従来型印象採得と同程度の精度が維持できるといえる．さらに，印象採得における操作時間の短縮，ならびに患者が感じる不快感の軽減も期待できる．これらのことから，天然歯への単冠およびブリッジによる補綴歯科診療に光学印象採得を用いることは，総合的にみて従来型印象採得よりも優れていると予想される．ただし，単冠および３ユニット程度のブリッジに適用した場合には，従来法の印象採得と同等またはそれよりも優れた精度を示すが，多数歯にわたる連結冠やブリッジにおいては，誤差が有意に大きくなるため25～27），現時点では，単冠および３ユニット程度のブリッジおよび連結冠を対象とすることが望ましいと言える．

　なお，印象採得の操作時間においては，全顎歯列を対象とした場合には従来型と大きな差が認められなかったとの報告もあることから，光学印象採得の優位性は，現時点では部分歯列を対象とした場合に限定されるかもしれない．

　今回の「光学印象採得（digital scan）を用いた単冠またはブリッジの診療　2024」で示した研究報告で使用されている口腔内スキャナーは，一世代前の機種であったり，日本国内では販売されていない機種も含まれている．しかし，口腔内スキャナーは常に更新され新しい機種が登場しており，今後はさらに小型化ならびに高精度の機種が登場することも考えられる．その結果，印象精度が向上するだけでなく，操作時間の短縮や患者の不快感のさらなる軽減が得られるとともに，多数歯補綴治療へ適応も拡大することが期待される．なお，本指針は新しい研究エビデンスの蓄積に応じて定期的に内容を更新する予定である．

**６．参考文献**

1．公益社団法人日本補綴歯科学会編「歯科補綴学専門用語集 第6版」　医歯薬出版株式会社　2023

2．独立行政法人医薬品医療機器統合機構　医療機器等基準関連情報　「2-1803:デジタル印象採得装置」

（<https://www.std.pmda.go.jp/stdDB/index.html>）

3．[厚生労働省、医療機器の保険適用について公表 - クインテッセンス出版](https://www.quint-j.co.jp/articles/topics/5738)（<https://www.quint->j.co.jp/articles/topics/5738）

4．Bandiaky ON et al. Comparative assessment of complete-coverage, fixed tooth-supported prostheses fabricated from digital scans or conventional impressions: A systematic review and meta-analysis. J Prosth Dent 2022;127:71-79.

5. Koulivand S, Ghodsi S, Siadat H, Alikhasi M. A clinical comparison of digital and conventional impression techniques regarding finish line locations and impression time. J Esthet Restor Dent 2020;32:236-43.

6. Haddadi Y, Bahrami G, Isidor F. Evaluation of operating time and patient perception using conventional impression taking and intraoral scanning for crown manufacture: a split-mouth, randomized clinical study. Int J Prosthodont 2018;31:55-9.

7. Sailer I, Mühlemann S, Fehmer V, Hämmerle CHF, Benic GI. Randomized controlled clinical trial of digital and conventional workflows for the fabrication of zirconia-ceramic fixed partial dentures. Part I: time efficiency of complete-arch digital scans versus conventional impressions. J Prosthet Dent 2019;121:69-75.

8. Gjelvold B, Chrcanovic BR, Korduner E-K, Collin-Bagewitz I, Kisch J. Intraoral digital impression technique compared to conventional impression technique. a randomized clinical trial. J Prosthodont Res 2016;25:282 287.

9. Ahrberg D, Lauer HC, Ahrberg M, Weigl P. Evaluation of fit and efficiency of CAD/CAM fabricated all-ceramic restorations based on direct and indirect digitalization: a double-blinded, randomized clinical trial. Clin Oral Investig 2016;20:291-300.

10. Yuzbasioglu E, Kurt H, Turunc R, Bilir H. Comparison of digital and conventional impression techniques: evaluation of patients’ perception, treatment comfort, effectiveness and clinical outcomes. BMC Oral Health 2014;14:10.

11. Sakornwimon N, Leevailoj C. Clinical marginal fit of zirconia crowns and patients’ preferences for impression techniques using intraoral digital scanner versus polyvinyl siloxane material. J Prosthet Dent 2017;118:386- 391.

12. Haddadi Y, Bahrami G, Isidor F. Accuracy of crowns based on digital intraoral scanning compared to conventional impressionda split-mouth randomized clinical study. Clin Oral Investig 2019;23:4043-50.

13. Benic GI, Sailer I, Zeltner M, Gütermann JN, Özcan M, Mühlemann S. Randomized controlled clinical trial of digital and conventional workflows for the fabrication of zirconia-ceramic fixed partial dentures. Part III: marginal and internal fit. J Prosthet Dent 2019;121:426-431.

14. Zeltner M, Sailer I, Mühlemann S, Özcan M, Hämmerle CHF, Benic GI. Randomized controlled within-subject evaluation of digital and conventional workflows for the fabrication of lithium disilicate single crowns. Part III: marginal and internal fit. J Prosthet Dent 2017;117:354-62.

15. Rödiger M, Heinitz A, Bürgers R, Rinke S. Fitting accuracy of zirconia single crowns produced via digital and conventional impressions-a clinical comparative study. Clin Oral Investig 2017;21:579-87.

16. Berrendero S, Salido MP, Valverde A, Ferreiroa A, Pradíes G. Influence of conventional and digital intraoral impressions on the fit of CAD/CAMfabricated all-ceramic crowns. Clin Oral Investig 2016;20:2403-10.

17. Zarauz C, Valverde A, Martinez-Rus F, Hassan B, Pradies G. Clinical evaluation comparing the fit of all-ceramic crowns obtained from silicone and digital intraoral impressions. Clin Oral Investig 2016;20:799-806.

18. Pradíes G, Zarauz C, Valverde A, Ferreiroa A, Martínez-Rus F. Clinical evaluation comparing the fit of all-ceramic crowns obtained from silicone and digital intraoral impressions based on wavefront sampling technology. J Dent 2015;43:201-8.

19. Syrek A, Reich G, Ranftl D, Klein C, Cerny B, Brodesser J. Clinical evaluation of all-ceramic crowns fabricated from intraoral digital impressions based on the principle of active wavefront sampling. J Dent 2010;38:553-559.

20．Patzelt, S.B., Lamprinos, C., Stampf, S., Att, W.：The time efficiency of intraoral scanners：an in vitro

comparative study. J. Am. Dent. Assoc. 145：542-551, 2014.

21. 植松厚夫：デジタルデンティストリーの実践．医歯薬出版，東京，2019.

22. 疋田一洋，馬場一美（編著）：新口腔内スキャナー入門　デジタル印象採得の基礎と臨床．補綴臨床増刊号 57巻2号，医歯薬出版，東京，2024.

23. Ito M, Ikawa T, Shigeta Y, Shigemoto S, Ogawa T. Detectability and reproducibility of the edge including the micro stepin laboratory and intraoral scanners. J Jpn Acad Digit Dent. 8: 163-169, 2019.

24. Ikawa T, Shigeta Y, Kihara T, Ando E, Kojima K, Sano R, Kumada K, Yuasa M, Shigemoto S, Ogawa T. Strategic error management for the CAD/CAM-generated fixed dental prostheses: a literature review. J Digit Dent. 2; 41-48. 2024.

25．Reiji Natsubori, Shota Fukazawa, Toyokazu Chiba, Norimasa Tanabe, Hidemichi Kihara, Hisatomo Kondo. In vitro comparative analysis of scanning accuracy of intraoral and laboratory scanners in measuring the distance between multiple implants. Int J Implant Dent 2022;13:18.

26. Keita Miyoshi, Shinpei Tanaka, Sawako Yokoyama, Minoru Sanda, Kazuyoshi Baba. Effects of different types of intraoral scanners and scanning ranges on the precision of digital implant impressions in edentulous maxilla: An in vitro study. Clinical Oral Implants Research 2020;31:74-83.

27. Shota Fukazawa, Chikayuki Odaira, Hisatomo Kondo. Investigation of accuracy and reproducibility of abutment position by intraoral scanners. J Prosthodont Res 2017;61:450-459.